

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ :

H04Q 7/32, 7/38

A2

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/38991

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum:

5. December 1996 (05.12.96)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/00931

(22) Internationales Anmeldedatum: 29. Mai 1996 (29.05.96)

(30) Prioritätsdaten:
195 19 965.0 31. Mai 1995 (31.05.95) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,
D-80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WEDI, Christoph [DE/DE];
Im Feld 12 c, D-46395 Bocholt (DE). MERKER, Andreas
[DE/DE]; Borghorster Weg 8, D-48612 Horstmar (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, CN, JP, KR, RU, US,
europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR,
GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

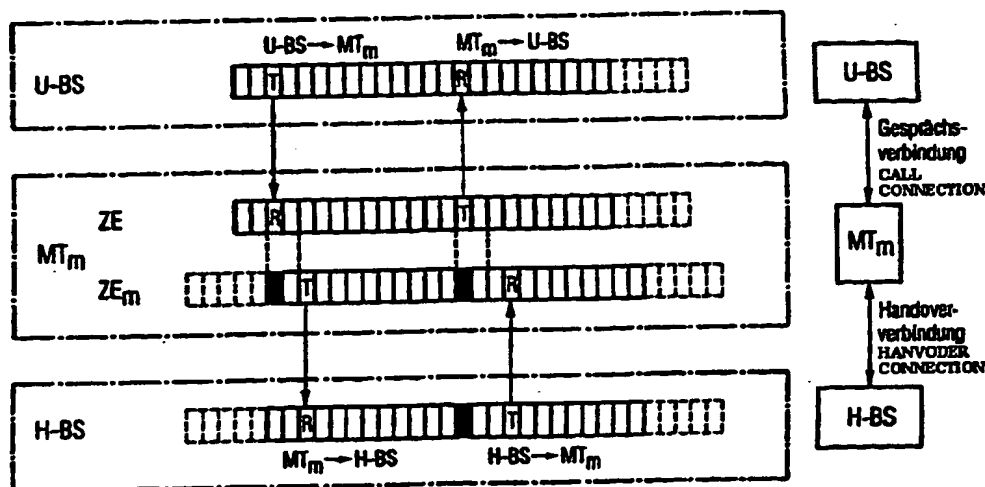
Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.

(54) Title: MOBILE RADIOTELEPHONE FOR PROCEEDING WITHOUT INTERRUPTION BETWEEN UNSYNCHRONISED BASIS
STATIONS

(54) Bezeichnung: MOBILFUNKGERÄT MIT UNTER BRECHUNGSFREIEM WEITERREICHEN ZWISCHEN UNSYNCHRO-
NISIERTEN BASISSTATIONEN

(57) Abstract

In order to enable a telecommunication connection to proceed without interruption for mobile radiotelephones (MT_m) used in a cellular radio-telecommunication system, even when stationary basis stations (U-BS, H-BS) in the cellular telecommunication system are not synchronized (asynchronous radio-telecommunication system), the mobile radiotelephone (MT_m) comprises first to third means (FKT, SST, BMC, ZST, μ P, SPGM, SWS) permitting reception of all radio messages sent by the basis station (U-BS, H-BS) to the mobile radiotelephone (MT_m) for possible radio links at frequencies, in time slots and/or on channels and enabling radio links to be established. Thus, in addition to a first radio link serving as a telecommunication connection, the mobile radiotelephone can establish in the background at least one second radio link.



Best Available Copy

(57) Zusammenfassung

Um für Mobilfunkgeräte (MT_m), die in einem zellularen Funk-Telekommunikationssystem eingesetzt werden, ein unterbrechungsfreies Weiterreichen einer Telekommunikationsverbindung auch dann zu ermöglichen, wenn in dem zellularen Telekommunikationssystem angeordnete stationäre Basisstationen (U-BS, H-BS) nicht synchronisiert sind (asynchrones Funk-Telekommunikationssystem), weist das Mobilfunkgerät (MT_m) erste bis dritte Mittel (FKT, SST, BMC, ZST, μ P, SPGM, SWS) auf. Mit diesen Mitteln können alle für mögliche Funkverbindungen auf Frequenzen, in Zeitschlitz und/oder in Kanälen von der (U-BS, H-BS) an das Mobilfunkgerät (MT_m) gesendete, den Aufbau von Funkverbindungen ermöglichenden Funknachrichten empfangen werden. Dadurch ist das Mobilfunkgerät in der Lage, neben einer als Telekommunikationsverbindung dienenden ersten Funkverbindung im Hintergrund mindestens eine zweite Funkverbindung aufzubauen.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | |
|----|--------------------------------|----|-----------------------------------|----|--------------------------------|
| AM | Armenien | GB | Vereinigtes Königreich | MX | Mexiko |
| AT | Österreich | GE | Georgien | NE | Niger |
| AU | Australien | GN | Guinea | NL | Niederlande |
| BB | Barbados | GR | Griechenland | NO | Norwegen |
| BE | Belgien | HU | Ungarn | NZ | Neuseeland |
| BF | Burkina Faso | IE | Irland | PL | Polen |
| BG | Bulgarien | IT | Italien | PT | Portugal |
| BJ | Benin | JP | Japan | RO | Rumänien |
| BR | Brasilien | KE | Kenya | RU | Russische Föderation |
| BY | Belarus | KG | Kirgisistan | SD | Sudan |
| CA | Kanada | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | SE | Schweden |
| CF | Zentrale Afrikanische Republik | KR | Republik Korea | SG | Singapur |
| CG | Kongo | KZ | Kasachstan | SI | Slowenien |
| CH | Schweiz | LI | Liechtenstein | SK | Slowakei |
| CI | Côte d'Ivoire | LK | Sri Lanka | SN | Senegal |
| CM | Kamerun | LR | Liberia | SZ | Swasiland |
| CN | China | LK | Litauen | TD | Tschad |
| CS | Tschechoslowakei | LU | Luxemburg | TG | Togo |
| CZ | Tschechische Republik | LV | Lettland | TJ | Tadschikistan |
| DE | Deutschland | MC | Monaco | TT | Trinidad und Tobago |
| DK | Dänemark | MD | Republik Moldau | UA | Ukraine |
| EE | Estland | MG | Madagaskar | UG | Uganda |
| ES | Spanien | ML | Mali | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| FI | Finnland | MN | Mongolei | UZ | Usbekistan |
| FR | Frankreich | MR | Mauretanien | VN | Vietnam |
| GA | Gabon | MW | Malawi | | |

Beschreibung

Mobiles Funkempfangsgerät für zellulare Funk-Telekommunikationssysteme

5

Die Erfindung bezieht sich auf ein mobiles Funkempfangsgerät für zellulare Funk-Telekommunikationssysteme gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

- 10 Zwei der gegenwärtig leistungsfähigsten drahtlosen Telekommunikationssysteme sind das Mobilfunksystem basierend auf dem GSM-Standard (Groupe Spéciale Mobile oder Global System for Mobile Communication; vgl. Informatik Spektrum 14 (Jun. 1991), No.3, Berlin; A. Mann: "Der GSM-Standard - Grundlage für digitale europäische Mobilfunknetze"; Seiten 137 bis 152) und das Schnurlos-Telefonsystem basierend auf dem DECT-Standard (Digital Enhanced (früher: European) Cordless Telecommunications; vgl. (1): Nachrichtentechnik Elektronik 42 (Jan./Feb. 1992), No.1, Berlin; U. Pilger: "Struktur des DECT-Standards"; Seiten 23 bis 29 in Verbindung mit der ETSI-Publikation ETS 300175-1...9, Oktober 1992; (2): Siemens Components 31 (1993), No.6; S. Althammer und D. Brückmann: "Hochoptimierte IC's für DECT-Schnurlostelefone", Seiten 215 bis 218; (3): telcom report 16 (1993), No.1, J.H. Koch: 20 "Digitaler Komfort für schnurlose Telekommunikation - DECT-Standard eröffnet neue Nutzungsgebiete", Seiten 26 und 27), die beide Funknachrichten u.a. nach dem TDMA-Verfahren (Time Division Multiple Access) übertragen.
- 25
- 30 Die vorliegende Erfindung ist jedoch weder auf diese beiden Telekommunikationssysteme noch auf das TDMA-Übertragungsverfahren beschränkt. So erstreckt sich die Erfindung auch auf solche Systeme, die in der Druckschrift TIB-RO9067(5)-P. Bauer-Trocheris: "UMTS-Integrator für die mobile Kommunikation - ein Ausblick auf die Mobilfunklandschaft nach dem Jahr 2000", 35 Bericht über die Tagung "Europäischer Mobilfunk, 5. Jahre-

streffen der deutschen und europäischen Mobilfunkbranche, FI-BA Kongresse, München 24. bis 26. Feb. 1993" aufgeführt sind.

- Das GSM-Mobilfunksystem ist ein digitales zellulares System, bei dem gemäß FIGUR 1 (vgl. tec 2/93 - Das technische Magazin von Ascom "Wege zur universellen mobilen Telekommunikation", Seiten 35 bis 42) eine Vielzahl von Basisstationen BST1...BST3 in Zellen eines zellularen Versorgungsgebietes aufgestellt sind. Die Zellen bzw. die Basisstationen BST1...BST3 sind untereinander und mit der Außenwelt über eine mobile Schaltzentrale MSC1, MSC2 (Mobile Switching Center) verbunden. Für einen effizienten Netzaufbau sind meistens mehrere dieser mobilen Schaltzentralen MSC in einem öffentlichen landgestützten mobilen Netzwerk PLMN1, PLMN2 (Public Land Mobile Network) zusammengefaßt. Darüber hinaus sind die mobilen Schaltzentralen MSC1, MSC2 mit einem öffentlichen Fernsprechnet PSTN (Public Switched Telephone Network) verbunden. Ein Mobilfunkteil MFT1..MFT3, von dem aus in der Regel ein Gespräch geführt wird, wird in der Regel durch diejenige Basisstation bedient, zu der es die beste Funkverbindung unter Umständen mit hoher Geschwindigkeit in dem zellularen Versorgungsgebiet. Dies führt dazu, daß während eines Gespräches mehrere Mobilfunkzellen durchquert werden. Um eine unterbrechungsfreie Übertragung von einer Nachbarzelle zu einer anderen Nachbarzelle zu gewährleisten (seamless Handover), sind spezielle Protokolle zwischen dem Mobilfunkteil und der Basisstation erforderlich.
- Das DECT-spezifische Schnurlos-Telefonsystem ist ein digitales System, das gemäß FIGUR 2 (vgl. tec 2/93 - Das technische Magazin von Ascom "Wege zur universellen mobilen Telekommunikation", Seiten 35 bis 42) im privaten Bereich (z. B. Haus, Wohnung, Garten etc.) im öffentlichen Kleinbereich (z. B. Firmen, Bürohäuser etc.) und als Telepoint-Anwendung eingesetzt werden kann.

Das Schnurlos-Telefonsystem besteht in seiner Grundstruktur aus einer Basisstation BS (FP= Fixed Part mit FT= Fixed Termination) und einem mit der Basisstation BS telekommunikationsfähigen Mobilteil MT (PP= Portable Part mit PT= Portable Termination). Diese Grundstruktur kann gemäß dem DECT-Standard derart erweitert werden, daß bis zu zwölf solcher Mobilteile MT einer einzigen Basisstation BS zugeordnet werden.

FIGUR 3 zeigt ein solches Schnurlos-Telefonsystem STS, bei dem an einer DECT-Basisstation BS über eine für den Frequenzbereich zwischen 1,88 und 1,90 GHz ausgelegte DECT-Luftschnittstelle maximal 12 Verbindungen nach dem TDMA/FDMA/TDD-Verfahren (Time Division Multiple Access/Frequency Division Multiple Access/Time Division Duplex) parallel zu DECT-Mobilteilen MT1...MT12 aufgebaut werden. Die Zahl 12 ergibt sich aus einer Anzahl "k" von für den Duplexbetrieb eines DECT-Systems zur Verfügung stehenden Zeitschlitten bzw. Telekommunikationskanälen ($k = 12$). Die Verbindungen können dabei intern und/oder extern sein. Bei einer internen Verbindung können zwei an der Basisstation BS registrierte Mobilteile, z. B. das Mobilteil MT2 und das Mobilteil MT3, miteinander kommunizieren. Für den Aufbau einer externen Verbindung ist die Basisstation BS mit einem Telekommunikationsnetz TKN, z.B. in leitungsgebundener Form über eine Telekommunikationsanschlußeinheit TAE bzw. eine Nebenstellenanlage NStA mit einem leitungsgebundenen Telekommunikationsnetz oder gemäß der WO 95/05040 in drahtloser Form als Repeaterstation mit einem übergeordneten Telekommunikationsnetz, verbunden. Bei der externen Verbindung kann man mit einem Mobilteil, z. B. mit dem Mobilteil MT1, über die Basisstation BS, die Telekommunikationsanschlußeinheit TAE bzw. Nebenstellenanlage NStA mit einem Teilnehmer in dem Telekommunikationsnetz TKN kommunizieren. Besitzt die Basisstation BS - wie im Fall des Gigaset 951 (Siemens Schnurlostelefon, vgl. telcom Report 16, (1993) Heft 1, Seiten 26 und 27 - nur einen Anschluß zu der Telekommunikationsanschlußeinheit TAE bzw. der Nebenstellenanlage NStA,

so kann nur eine externe Verbindung aufgebaut werden. Hat die Basisstation BS - wie im Fall des Gigaset 952 (Siemens Schnurlostelefon; vgl. telcom Report 16, (1993), Heft 1, Seiten 26 und 27) - zwei Anschlüsse zu dem Telekommunikations-

5 netz TKN, so ist zusätzlich zu der externen Verbindung mit dem Mobilteil MT1 eine weitere externe Verbindung von einem an die Basisstation BS angeschlossenen leitungsgebundenen Telekommunikationsendgerät TKE möglich. Dabei ist es prinzipiell auch vorstellbar, daß ein zweites Mobilteil, z. B. das

10 Mobilteil MT12, anstelle des Telekommunikationsendgerätes TKE den zweiten Anschluß für eine externe Verbindung nutzt. Während die Mobilteile MT1...MT12 mit einer Batterie oder einem Akkumulator betrieben werden, ist die als schnurlose Klein-

15 Vermittlungsanlage ausgebildete Basisstation BS über ein Netzanschlußgerät NAG an ein Spannungsnetz SPN angeschlossen.

Das Schnurlos-Telefonsystem nach FIGUR 3 wird vorzugsweise in dem privaten Bereich gemäß FIGUR 2 eingesetzt.

20 Im öffentlichen Kleinbereich - gemäß FIGUR 2 - können mehrere solcher Schnurlos-Telefonsysteme nach FIGUR 3 als ein zellulares System an einer Nebenstellenanlage PABX (Privat Automatic Branch EXchange) betrieben werden, wobei die Nebenstellenanlage PABX mehrere Basisstationen A-BS, B-BS, C-BS steuert und gegebenenfalls ein Handover von einer Basisstation zu

25 einer anderen unterstützt. In FIGUR 2 sind weiterhin sechs Mobilteile $MT_a \dots MT_f$ dargestellt, die den drei Basisstationen A-BS, B-BS, C-BS zugeordnet sind. Auf diese Weise ist ein zellulares Schnurlos-Telefonsystem entstanden, bei der die

30 Telekommunikationsverbindung in der Regel über diejenige Basisstation A-BS, B-BS, C-BS geführt wird, zu dem das Mobilteil $MT_a \dots MT_f$ den besten Funkkontakt unterhält.

FIGUR 4 zeigt in Anlehnung an die Druckschrift „Nachrichtentechnik Elektronik 42 (1992) Jan./Feb., Nr. 1, Berlin, DE; U. Pilger: "Struktur des DECT-Standards", Seiten 23 bis 29 in Verbindung mit ETS 300 175-1...9, Oktober 1992" die TDMA-

35

Struktur des DECT-Systems STS. Das DECT-System ist ein bezüglich der Vielfachzugriffsverfahren hybrides System, bei dem nach dem FDMA-Prinzip auf zehn Frequenzen im Frequenzband zwischen 1,88 und 1,90 GHz Funknachrichten nach dem TDMA-Prinzip gemäß FIGUR 4 in einer vorgegebenen zeitlichen Abfolge von der Basisstation BS zum Mobilteil MT und vom Mobilteil MT zur Basisstation BS (Duplex-Betrieb) gesendet werden können. Die zeitliche Abfolge wird dabei von einem Multi-Zeitrahmen MZR bestimmt, der alle 160 ms auftritt und der 16 Zeitrahmen ZR mit jeweils einer Zeitdauer von 10 ms aufweist. In diesen Zeitrahmen ZR werden nach Basisstation BS und Mobilteil MT getrennt Informationen übertragen, die einen im DECT-Standard definierten C-, M-, N-, P-, Q-Kanal betreffen. Werden in einem Zeitrahmen ZR Informationen für mehrere dieser Kanäle übertragen, so erfolgt die Übertragung nach einer Prioritätenliste mit $M > C > N$ und $P > N$. Jeder der 16 Zeitrahmen ZR des Multi-Zeitrahmens MZR unterteilt sich wiederum in 24 Zeitschlitzte ZS mit jeweils einer Zeitdauer von 417 μ s, von denen 12 Zeitschlitzte ZS (Zeitschlitzte 0 ... 11) für die Übertragungsrichtung „Basisstation BS \rightarrow Mobilteil MT“ und weitere 12 Zeitschlitzte ZS (Zeitschlitzte 12 ... 23) für die Übertragungsrichtung „Mobilteil MT \rightarrow Basisstation BS“ bestimmt sind. In jedem dieser Zeitschlitzte ZS werden nach dem DECT-Standard Informationen mit einer Bitlänge von 480 Bit übertragen. Von diesen 480 Bit werden 32 Bit als Synchronisationsinformation in einem SYNC-Feld und 388 Bit als Nutzinformation in einem D-Feld übertragen. Die restlichen 60 Bit werden als Zusatzinformationen in einem Z-Feld und als Schutzinformationen in einem Feld „Guard-Time“ übertragen. Die als Nutzinformationen übertragenen 388 Bit des D-Feldes unterteilen sich wiederum in ein 64 Bit langes A-Feld, ein 320 Bit langes B-Feld und ein 4 Bit langes „X-CRC“-Wort. Das 64 Bit lange A-Feld setzt sich aus einem 8 Bit langen Datenkopf (Header), einem 40 Bit langen Datensatz mit Daten für die C-, Q-, M-, N-, P-Kanäle und einem 16 Bit langen „A-CRC“-Wort zusammen.

FIGUR 5 zeigt ausgehend von der Druckschrift Components 31 (1993), Heft 6, Seiten 215 bis 218; S. Althammer, D. Brückmann: "Hochoptimierte IC's für DECT-Schnurlostelefone" den prinzipiellen Schaltungsaufbau der Basisstation BS und des Mobilteils MT. Die Basisstation BS und das Mobilteil MT weisen danach ein Funkteil FKT mit einer zum Senden und Empfangen von Funksignalen zugeordneten Antenne ANT, eine Signalverarbeitungseinrichtung SVE und eine Zentrale Steuerung ZST auf, die in der dargestellten Weise miteinander verbunden sind. In dem Funkteil FKT sind im wesentlichen die bekannten Einrichtungen wie Sender SE, Empfänger EM und Synthesizer SYN sowie eine Feldstärkemeßeinrichtung RSSI (Radio Signal Strength Indicator) enthalten, die in bekannter Weise miteinander verbunden sind. In der Signalverarbeitungseinrichtung SVE ist u.a. eine Kodier-/Dekodiereinrichtung CODEC enthalten. Die Zentrale Steuerung ZST weist sowohl für die Basisstation BS als für das Mobilteil MT einen Mikroprozessor μ P mit einem nach dem OSI/ISO-Schichtenmodell (vgl. (1): Unterrichtsblätter - Deutsche Telekom Jg. 48, 2/1995, Seiten 102 bis 11; (2): ETSI-Publikation ETS 300175-1...9, Oktober 1992) aufgebauten Programmmodul PGM, einen Signalsteuerungsteil SST und einen Digitalen Signalprozessor DSP auf, die in der dargestellten Weise miteinander verbunden sind. Von den im Schichtenmodell definierten Schichten sind nur die unmittelbar für die Basisstation BS und das Mobilteil MT wesentlichen ersten vier Schichten dargestellt. Das Signalsteuerungsteil SST ist in der Basisstation BS als Time Switch Controller TSC und in dem Mobilteil MT als Burst Mode Controller BMC ausgebildet. Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Signalsteuerungsteilen TSC, BMC besteht darin, daß der basisstationsspezifische Signalsteuerungsteil TSC gegenüber dem mobilteilspezifischen Signalsteuerungsteil BMC zusätzlich Vermittlungsfunktionen (Switch-Funktionen) übernimmt. Die Signalsteuerungsteile TSC, BMC enthalten jeweils eine Zähleinrichtung ZE mit einem Bit-, Zeitschlitz- und Zeitrahmenzähler.

Die prinzipielle Funktionsweise der vorstehend aufgeführten Schaltungseinheiten ist beispielsweise in der vorstehend zitierten Druckschrift Components 31 (1993), Heft 6, Seiten 215 bis 218 beschrieben.

5

Der beschriebene Schaltungsaufbau nach FIGUR 5 wird bei der Basisstation BS und dem Mobilteil MT gemäß deren Funktion in dem DECT-System nach FIGUR 3 durch zusätzliche Funktionseinheiten ergänzt.

10

Die Basisstation BS ist über die Signalverarbeitungseinrichtung SVE und der Telekommunikationsanschlusseinheit TAE bzw. der Nebenstellenanlage NSTa mit dem Telekommunikationsnetz TKN verbunden. Als Option kann die Basisstation BS noch eine Bedienoberfläche aufweisen (in FIGUR 5 gestrichelt eingezeichnete Funktionseinheiten), die z.B. aus einer als Tastatur ausgebildeten Eingabeeinrichtung EE, einer als Display ausgebildeten Anzeigeeinrichtung AE, einer als Handapparat mit Mikrofon MIF und Hörkapsel HK ausgebildeten Sprech- /Höreinrichtung SHE sowie einer Tonrufklingel TRK besteht.

15

20

Das Mobilteil MT weist die bei der Basisstation BS als Option mögliche Bedienoberfläche mit den zu dieser Bedienoberfläche gehörenden vorstehend beschriebenen Bedienelementen auf.

25

Die Nebenstellenanlage PABX gemäß FIGUR 2 ist wie die Basisstation BS im privaten Bereich mit dem leitungsgebundenen öffentlichen Telefonnetz PSTN (Public Switched Telephone Network) verbunden. Auf diese Weise kann jedermann durch die Anschaffung einer Schnurlos-Telekommunikationsanlage, bestehend aus der Nebenstellenanlage PABX und den an dieser angeschlossenen Schnurlos-Telefonen A-BS, B-BS, C-BS, MT_a...MT_t zu seinem eigenen Netzbetreiber werden.

30

Um dabei auf eine Netz-Koordination verzichten zu können, ist gemäß dem DECT-Standard das Dynamic Channel Allocation-Verfahren (DCA-Verfahren) vorgesehen. Wenn z. B. eine DECT-Ver-

35

bindung aufgebaut wird, wird diejenige Frequenz und dasjenige Zeitfenster mit der geringsten Interferenz gesucht. Die Höhe (Stärke) der Interferenz hängt vorrangig davon ab, ob

- (a) bereits an einer anderen Basisstation ein Gespräch geführt wird oder
- (b) ein Mobilteil durch Bewegung in Sichtkontakt mit einer zuvor abgeschatteten Basisstation kommt.

Eine sich hieraus ergebende Erhöhung der Interferenz kann mit dem DECT-Schnurlostelefonssystem zugrundegelegten TDMA-Übertragungsverfahren begegnet werden. Nach dem TDMA-Verfahren wird lediglich ein Zeitschlitz für die eigentliche Übertragung gebraucht; die übrigen elf Zeitschlitze können für Messungen verwendet werden. Dadurch kann ein alternatives Frequenz/Zeitschlitzpaar ermittelt werden, auf das die Verbindung umgeschaltet werden kann. Dies geschieht im Rahmen einer adaptiven Kanalzuweisung gemäß dem DECT-Standard (vgl. Nachrichtentechnik Elektronik 42 (Jan./Feb. 1992), No.1, Berlin; U. Pilger: "Struktur des DECT-Standards"; Seite 28 Punkt 3.2.6) durch ein "Connection-Handover" (Intra-Cell Handover).

Neben diesem "Intra-Cell Handover" ist noch das "Inter-Cell Handover" bzw. das seamless Handover zu nennen, das ebenfalls im Rahmen der DECT-spezifischen adaptiven Kanalzuweisung möglich ist.

Um nun insbesondere das bei zellularen drahtlosen Telekommunikationssystemen regelmäßig auftretende "Inter-Cell Handover"-Problem in den Griff zu bekommen, muß das für solche zellularen Funk-Telekommunikationssysteme vorgesehene mobile Funkempfangsgerät (Mobilteil) zu jedem Zeitpunkt einer aktiven Telekommunikationsverbindung zu einem (quasi)stationären Funksendegerät (Basisstation) in der Lage sein, bedingt durch einen Zellenwechsel innerhalb des zellularen Funksystems die Basisstation zu wechseln (Aufbau einer Telekommunikationsverbindung zu einer anderen Basisstation) und dabei die bereits bestehende aktive Telekommunikationsverbindung unterbre-

chungsfrei (seamless) an die andere Basisstation weiterzureichen (seamless Handover).

- Der DECT-Standard sieht hierfür gemäß der Druckschrift Nachrichtentechnik Elektronik 42 (Jan./Feb. 1992), No.1, Berlin; U. Pilger: "Struktur des DECT-Standards"; Seite 28 Punkt 3.2.6 vor, daß das Mobilteil selbständig bei einer Verschlechterung der Übertragungsqualität der bestehenden Telekommunikationsverbindung aufgrund von die Übertragungsqualität angehenden Indikatoren (z.B. Signalfeldstärke, CRC-Werte etc.) parallel zu der bestehenden Verbindung eine zweite Telekommunikationsverbindung aufbaut. Bei dieser "Inter-Cell Handover"-Prozedur wird die Tatsache, daß DECT-Mobilteile im Rahmen der dynamischen, dezentralisierten Kanalkonzeption (DCA-Verfahren) ständig über den Status der in der momentanen Umgebung verfügbaren Kanäle informiert sind, derart ausgenutzt, daß die zweite Verbindung aufgrund des Eintrages in eine Kanalliste aufgebaut wird.
- Ein unterbrechungsfreies Handover ist mit der vorstehenden Prozedur nur dann möglich, wenn das Mobilteil sich in einem zellularen Funksystem mit synchronisierten Basisstationen befindet. In einem solchen synchronen zellularen Funksystem kann das Mobilteil dann zusätzlich zu der bereits bestehenden Telekommunikationsverbindung zu einer Basisstation (Ursprungs-Basisstation) mindestens eine weitere Verbindung zu einer anderen Basisstation in einer anderen Funkzelle aufbauen, ohne dabei die Synchronität zur Ursprungs-Basisstation zu verlieren. Ein solches synchrones zelluläres Funksystem kann aber nur mit erheblichem Systemaufwand (Kabel- oder Funksynchronisation) realisiert werden.

- Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, mobile Funkempfangsgeräte für zellulare Funk-Telekommunikationssysteme anzugeben, die ein unterbrechungsfreies Weiterreichen einer Telekommunikationsverbindung (seamless Handover) insbesondere auch dann ermöglichen, wenn in dem zellularen

Funk-Telekommunikationssystem angeordnete (quasi)stationäre Funksendegeräte nicht synchronisiert sind (asynchrones Funk-Telekommunikationssystem).

- 5 Diese Aufgabe wird ausgehend von dem im Oberbegriff des Patentanspruches 1 definierten mobilen Funkempfangsgerät durch die in dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmale gelöst.
- 10 Das die erfindungsgemäße Aufgabe lösende mobile Funkempfangsgerät ist gegenüber bisher bekannten, eingangs beschriebenen mobilen Funkempfangsgeräten zu jeder Zeit sowie dadurch, daß insbesondere die ersten bis dritten Mittel alle für mögliche Funkverbindungen auf Frequenzen, in Zeitschlitzten und/oder in
- 15 Kanälen von einem Funksendegerät gesendeten, den Aufbau von Funkverbindungen ermöglichenden Funknachrichten empfangen können in der Lage, neben einer als Telekommunikationsverbindung dienenden ersten Funkverbindung zu einem ersten (quasi) stationären Funksendegerät im Hintergrund mindestens eine als
- 20 Telekommunikationsverbindung in spe dienende zweite Funkverbindung zu mindestens einem zweiten (quasi) stationären Funksendegerät insbesondere innerhalb eines asynchronen zellularen Funk-Telekommunikationssystems aufzubauen. Hierbei ist es für das vorgeschlagene Lösungsprinzip unerheblich, ob
- 25 (1) es sich bei dem zellularen drahtlosen Telekommunikationssystem um ein Funksystem nach dem DECT-Standard oder dem GSM-Standard handelt,
- (2) die von den stationären Funksendegeräten den mobilen Funkempfangsgeräten gesendeten, den Funkverbindungsaufbau
- 30 zwischen dem Funksendegerät und dem Funkempfangsgerät ermöglichenden Funknachrichten nach dem TDMA-Verfahren, dem CDMA-Verfahren oder einem hybriden (z.B. FDMA-/TDMA-/CDMA-Verfahren) Zugriffsverfahren gesendet werden.
- 35 Nach Anspruch 2 bzw. 3 ist es vorteilhaft, die zweite Telekommunikationsverbindung mindestens nach Überschreitung eines in bezug auf reziproke Signalfeldstärkewerte und/oder CRC-

Werte definierten Schwellwertes bzw. nach Unterschreitung mindestens eines in bezug auf Signalfeldstärkewerte und/oder reziproke CRC-Werte definierten Schwellwertes aufzubauen.

- 5 Die Patentansprüche 11 bis 14 geben insbesondere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung in bezug auf die Ausführungen zu Punkt (1) an. Die Patentansprüche 15 und 16 betreffen vorteilhafte Weiterbildungen des Telekommunikationsnetzes (Anspruch 15) und der im Rahmen der Telekommunikationsverbindungen übertragenen Nutzinformationen (Anspruch 16).

10 Nach Anspruch 4 wird das mobile Funkempfangsgerät in vorteilhafter Weise durch eine Steuerung zur Durchführung eines DECT-spezifischen "Bearer Handovers" weitergebildet, um das nach statischen Gesichtspunkten auftretende Ausblenden (Verdecken) anderer Funknachrichten durch die als Telekommunikationsverbindung dienende Funkverbindung zu verhindern.

20 Gemäß Anspruch 5 wird das mobile Funkempfangsgerät im Sinne des vorgeschlagenen Lösungsprinzips dadurch in vorteilhafter Weise weitergebildet, daß das mobile Funksende-/Funkempfangsgerät so viele Zähleinrichtungen aufweist, wie Funkverbindungen bzw. Telekommunikationsverbindungen aufgebaut werden sollen. Im Normalfall (Handover-Fall) sind in dem mobilen Funkempfangsgerät (Mobilteil) gemäß FIGUREN 7 und 8 zwei Zähleinrichtungen vorgesehen, die für den Aufbau von Telekommunikationsverbindungen zu zwei (quasi)stationären Funksendegeräten (Basisstationen) benötigt werden.

30 Nach Anspruch 6 ist es alternativ auch möglich, eine einzige Zähleinrichtung in Verbindung mit einem dieser Zähleinrichtung zugeordneten Offset-Speicher in dem mobilen Funksende-/Funkempfangsgerät für den Aufbau der Telekommunikationsverbindungen vorzusehen.

35

Die Patentansprüche 7 bis 10 betreffen vorteilhafte Weiterbildungen der Zähleinrichtungen nach den Ansprüchen 5 und 6.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den übrigen Unteransprüchen angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines DECT-spezifischen Ausführungsbeispielen mit den FIGUREN 6 bis 9 erläutert. Es zeigen

FIGUR 6 ausgehend von FIGUR 5 ein modifiziertes als Multisynchronisationsmobilteil (Multisync-Mobilteil) ausgebildetes Mobilteil zum Betrieb in Funk-Telekommunikationssystemen, insbesondere asynchronen Systemen,

FIGUR 7 Aufbau einer Telekommunikationsverbindung zwischen dem Multisync-Mobilteil nach FIGUR 6 und der Basisstation nach FIGUR 5 während der Situation "Multisync-Mobilteil im Suchzustand",

FIGUR 8 Aufbau von zwei Telekommunikationsverbindungen zwischen dem Multisync-Mobilteil nach FIGUR 6 und einer Ursprungsbasisstation sowie einer Handover-Basisstation nach den FIGUR 2 und 5 während der Situation "Multisync-Mobilteil während Handover",

FIGUR 9 Funktionsablaufdiagramm des Multisync-Mobilteils nach FIGUR 6 zum Aufbau der zwei Funkverbindungen nach FIGUR 8.

FIGUR 6 zeigt ausgehend von FIGUR 5 ein modifiziertes als Multisynchronisationsmobilteil (Multisync-Mobilteil) ausgebildetes Mobilteil MT_m zum Betrieb in Funk-Telekommunikationssystemen, insbesondere asynchronen Systemen. Im Vergleich zu dem Mobilteil MT nach FIGUR 5 enthält das Multisync-Mobilteil MT_m in dem Signalsteuerungsteil SST, BMC zusätzlich zu der Zähleinrichtung ZE eine weitere Zähleinrichtung ZE_m bzw. alternativ einen z.B. als Bit-Register ausgebildeten Offset-Speicher SP. Die beiden Zähleinrichtungen ZE, ZE_m bzw. die Zähleinrichtung ZE und der Offset-Speicher SP werden von einem Steuerprogrammmodul SPGM in dem Mikroprozes-

5 sor μP der Zentralen Steuerung ZST angesteuert. Diese Ansteuerung durch das Steuerprogrammmodul SPGM ist abhängig von dem Vergleich zwischen einem von der Feldstärkemeßeinrichtung RSSI gemessenen und anschließend analog-digital umgesetzten
Feldstärkewert RSSV1, RSSV2 (Radio Signal Strength Value) und
einem in dem Schwellwertspeicher SWS gespeicherten feldstärkewertbezogenen Schwellwert SW1.

10 Die Ansteuerung der beiden Zähleinrichtungen ZE, ZE_m bzw. der Zähleinrichtung ZE und des Offset-Speichers SP durch das Steuerprogrammmodul SPGM kann alternativ entweder in Abhängigkeit von dem Vergleich zwischen einem in der empfangenen Funknachricht enthaltenen CRC-Wert CRCV1, CRCV2 (Cycle Redundancy Check Value) und einem in dem Schwellwertspeicher SWS
15 gespeicherten auf den CRC-Wert bezogenen Schwellwert SW2 oder zusätzlich in Abhängigkeit von dem Vergleich zwischen dem CRC-Wert CRCV1, CRCV2 und dem Schwellwert SW2 durchgeführt werden. Zwischen dem CRC-Wert und dem Feldstärkewert, die in der zwischen der Basisstation BS und dem Multisync-Mobilteil
20 MT_m übertragenen Funknachricht als Zusatzinformationen enthalten sind, besteht eine reziproke Beziehung. Mit zunehmendem Übertragungsabstand zwischen der Basisstation BS und dem Multisync-Mobilteil MT_m wird der Feldstärkewert RSSV1, RSSV2 kleiner, während der CRC-Wert CRCV1, CRCV2 größer wird.

25 Durch die beiden Zähleinrichtungen ZE, ZE_m und deren Ansteuerung durch das Steuerprogrammmodul SPGM ist das Multisync-Mobilteil MT_m in der Lage, zwei Telekommunikationsverbindungen zu zwei Basisstationen unabhängig voneinander aufzubauen, die
30 z.B. gemäß FIGUR 2 zu unterschiedlichen Funkzellen gehören. Hierdurch wird ein unterbrechungsfreier Funkzellenwechsel während eines Gespräches ermöglicht. So ist es z.B. möglich, eine Gesprächsverbindung zu einer Ursprungsbasisstation U-BS zu unterhalten und gleichzeitig im Hintergrund eine Handover-
35 Verbindung zu einer Handover-Basisstation H-BS aufzubauen. Für diesen Aufbau der Telekommunikationsverbindungen ist es unerheblich, ob die beiden Basisstationen synchronisiert oder

nicht synchronisiert sind. Mit anderen Worten Multisync-Mobilteil MT_m ist in der Lage, die Telekommunikationsverbindungen sowohl in einem synchronen drahtlosen zellularen Telekommunikationssystem als auch in einem asynchronen drahtlosen zellularen Telekommunikationssystem aufzubauen.

Die Suche nach der Handover-Basisstation H-BS kann in vorteilhafter Weise in Abhängigkeit von dem Überschreiten eines in bezug auf reziproke Signalfeldstärkewerte und/oder CRC-Werte definierten Schwellwertes SW bzw. nach Unterschreitung eines in bezug auf Signalfeldstärkewerte und/oder reziproke CRC-Werte definierten Schwellwertes SW veranlaßt werden.

Dabei ergeben sich folgende Vorteile. Es ist ein Einsatz von Standardbasisstationen ohne Funk- bzw. Kabelsynchronisation möglich. Weiterhin kann nachträglich eine Systemerweiterung mit einem Multisync-Mobilteil erreicht werden, ohne daß bereits bestehende Systeme auszutauschen bzw. anzupassen sind. Anwender bzw. Benutzer eines solchen Mobilteils, die Bedarf für einen Zellenwechsel während des Gesprächs haben, können mit einem solchen Multisync-Mobilteil ausgerüstet werden, ohne daß das restliche System beeinflusst wird.

Wie das Multisync-Mobilteil MT_m diese Telekommunikationsverbindungen im einzelnen aufbaut, wird ausgehend von FIGUR 4 anhand der FIGUREN 7 bis 9 erläutert.

FIGUR 7 zeigt die Situation, wenn das Multisync-Mobilteil MT_m während der Gesprächsverbindung zu der Ursprungsbasisstation U-BS nach der Handover-Basisstation H-BS sucht.

Durch die Zähleinrichtung ZE im Signalsteuerungsteil SST, BMC nach FIGUR 5 hat das Multisync-Mobilteil MT_m auf den Zeitschlitten 3 und 15 eine Duplex-Telekommunikationsverbindung zu der Ursprungsbasisstation U-BS.

Durch die weitere Zähleinrichtung ZE_m im Signalsteuerungsteil SST, BMC nach FIGUR 5 hat das Multisync-Mobilteil MT_m auf den restlichen verbleibenden Zeitschlitten - dies sind die Zeitschlitten 1, 2, 4 bis 14 und 16 bis 24 - die Möglichkeit nach
5 der Handover-Basisstation H-BS zu suchen. Dabei werden von dem Multisync-Mobilteil MT_m außer den zwei für die eigene Verbindung belegten Zeitschlitten alle restlichen Zeitschlitten auf Empfang geschaltet, um so unabhängig von der zeitlichen Lage eine zweite Funkzelle empfangen zu können. Da fremde Funkzellen, deren Träger während des eigenen Zeitschlittens
10 gesendet werden, nicht empfangen werden können, ist durch eine entsprechende Steuerung der eigenen Verbindung eine Überlappung der Zeitschlitten zu verhindern. Dies kann durch einen entsprechenden Zeitschlittenwechsel der eigenen Verbindung
15 durch das Multisync-Mobilteil MT_m gesteuert werden (Bearer Handover).

FIGUR 8 zeigt die Situation, wenn das Multisync-Mobilteil MT_m während der Gesprächsverbindung zu der Ursprungsbasisstation U-BS eine Handover-Verbindung zu der Handover-Basisstation H-BS durchführt. Die Zeitbasen der beiden Basisstationen U-BS, H-BS
20 driften auseinander (zeitliche Versetzung der Zeitrahmen). Mit anderen Worten die Basisstationen U-BS, H-BS sind asynchron. Im vorliegenden Fall wird mit der Zähleinrichtung
25 ZE_m z.B. auf den Zeitschlitten 4 und 16 eine Duplex-Telekommunikationsverbindung zwischen der Handover-Basisstation H-BS und dem Multisync-Mobilteil MT_m hergestellt.

Das Herstellen der Duplex-Telekommunikationsverbindung zur Handover-Basisstation H-BS kann wieder in vorteilhafter Weise
30 schwellwertbezogen erfolgen. Dazu bieten sich prinzipiell zwei Möglichkeiten an.

Die erste Möglichkeit besteht darin, daß in Abhängigkeit von dem Überschreiten des in bezug auf reziproke Signalfeldstärkewerte und/oder CRC-Werte definierten Schwellwertes SW bzw.
35 nach Unterschreitung eines in bezug auf Signalfeldstärkewerte

und/oder reziproke CRC-Werte definierten Schwellwertes SW die Duplex-Telekommunikationsverbindung hergestellt wird.

Die zweite Möglichkeit besteht darin, daß in Abhängigkeit von dem Überschreiten eines in bezug auf reziproke Signalfeldstärkewerte und/oder CRC-Werte definierten weiteren Schwellwertes SW bzw. nach Unterschreitung eines in bezug auf Signalfeldstärkewerte und/oder reziproke CRC-Werte definierten weiteren Schwellwertes SW die Duplex-Telekommunikationsverbindung hergestellt wird.

FIGUR 9 zeigt ausgehend von den FIGUREN 6 bis 8 mit den vorstehend skizzierten Alternativen ein mögliches Ablaufdiagramm für das Multisync-Mobilteil MT_m zum Suchen der Handover-Basisstation H-BS und zum Herstellen der Duplex-Telekommunikationsverbindung zu dieser Handover-Basisstation H-BS.

Während der Suchmodus aktiv ist, werden alle HF- und DECT-Steuersignale aus der Zähleinrichtung ZE_m und den zugehörigen Steuerregistern abgeleitet, mit der Ausnahme, daß für den aktiven Verbindungskanal auf der Zähleinrichtung ZE, z. B. Zeitschlitz 3 und 15, auf die Zähleinrichtung ZE umgeschaltet wird und die HF- und DECT-Steuersignale von der Zähleinrichtung ZE und dessen Steuersignalen abgeleitet wird. Ist der Suchmodus inaktiv, werden alle HF- und DECT-Steuersignale ausschließlich aus der Zähleinrichtung ZE und dessen Steuersignale abgeleitet. Die Zähleinrichtung ZE_m besteht grundsätzlich aus Bit-, Zeitschlitz- und Zeitrahmenzähler (Bit 0 bis 480, Zeitschlitz 1 bis 24, Zeitrahmen 0 bis 15), wobei durch eine Offsetsteuerung der Software es möglich ist, den Zeitrahmenzähler bzw. den Zeitschlitz- und Zeitrahmenzähler entfallen zu lassen.

Alternativ zu der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist ausgehend von FIGUR 6 auch folgende Ausführungsform möglich, bei der die Zähleinrichtung ZE_m durch einen als Register ausgebildeten Offset-Speicher OSP_m ersetzt ist.

Synchronisiert sich ein Mobilteil bei der Suche nach einer Handover-Basisstation, so wird der aktuelle Bitwert der Zähleinrichtung ZE in dem Register OSP_m gesichert. Dieses Register muß theoretisch 9-Bit groß sein, um den maximalen Bit-Counter-Wert eines Zeitschlitzes (480 Bit) speichern zu können. Da aber üblicherweise mit einem Synchronisationsfenster kleiner ± 32 Bit gearbeitet wird, reicht es aber auch aus, die letzten 6 Bits der Zähleinrichtung ZE zu sichern. Die normale Synchronisations-Position ist am Ende des Sync-Wortes, bei der Bit-Position 32 (dezimal) bzw. 000100000 (binär). Um diese Position liegt jetzt üblicherweise ein Sync-Fenster (z. B. ± 4 Bit oder ± 8 Bit), in der eine Synchronisation erlaubt ist. Erfolgt jetzt eine Synchronisation, innerhalb dieses Fensters, auf eine fremde Basisstation (Handover-Basisstation), so erfährt das Mobilteil eine Verschiebung zur Ursprungsbasisstation. Erfolgt z. B. die Synchronisation an Bit-Position 28 (dezimal) bzw. 011100 (binär), so werden die 6 Register mit diesen Werten beschrieben. Das Mobilteil hat jetzt eine Verschiebung von 4 Bit zur Ursprungsbasisstation. An einer fest definierten Stelle der Zähleinrichtung ZE, an der die letzten 6 Bits wieder den Wert 32 (dezimal) bzw. 10000000 (binär) annehmen, kann nun die alte in dem Register OSP_m gespeicherte Sync-Position im Beispiel der Wert 28 (dezimal) bzw. 01100 (binär) auf die Zähleinrichtung ZE zurückgeladen werden. Dies kann z. B. in dem Guard-Feld (Guard Time) unter der Bit-Position 464 (dezimal) 1110100000 (binär) im gleichen Zeitschlitz erfolgen. Wird z.B. mit einem "slow-hopping"-Funkteil gearbeitet, das ohne hin nur jeden zweiten Zeitschlitz belegen kann, ist auch eine Rücksynchronisation im direkt nachfolgenden inaktiven Zeitschlitz, z. B. an der erwarteten Sync-Position möglich.

In einem zeitschlitzbezogenen Register kann durch ein Bit gekennzeichnet werden, in welchem Zeitschlitz eine Synchronisation dauerhaft Auswirkung auf die Zähleinrichtung ZE haben

soll und in welchem Zeitschlitz eine Rücksynchronisation auf den alten Bitwert der Zähleinrichtung ZE erfolgen soll.

- Es ist ebenfalls möglich, anstatt eines 6-Bit-Registers einen
- 5 9-Bit-Zähler (bis 480 dezimal) parallel zur Zähleinrichtung ZE mitlaufen zu lassen. In einem Zeitschlitz, in dem keine dauerhafte Synchronisation erfolgen soll, kann dieser Zähler ohne Nachsynchronisation weiterlaufen. An einer geeigneten Stelle, z. B. in dem Guard-Feld (Guard-Time) kann dieser
- 10 Zählerwert auf die Zähleinrichtung ZE zurückgeladen werden. In einem zu synchronisierenden Zeitschlitz wird dieser Zähler wieder zur Zähleinrichtung ZE und mit dem Empfang des Sync-Wortes nachsynchronisiert.
- 15 In beiden Fällen wird somit erreicht, daß das Mobilteil die Synchronisationsposition der Original-Basisstation auch bei mehrfacher Synchronisation innerhalb des Sync-Fensters innerhalb eines Zeitrahmens beibehält.

Patentansprüche

1. Mobiles Funkempfangsgerät für zellulare Funk-Telekommunikationssysteme, das

- 5 (a) mit einer Vielzahl von (quasi)stationären Funksendegeräten (U-BS, H-BS) telekommunikationsfähig ist, wobei die (quasi)stationären Funksendegeräte (U-BS, H-BS)
- (a1) in Funkzellen des Funk-Telekommunikationssystems zum
10 funkzellenbezogenen Senden von in einer Multiplexstruktur (MZR, ZR, ZS) mit mehreren Strukturelementen (ZS) eingebundenen, den Telekommunikationsverbindungsaufbau zwischen dem Funksendegeräte (U-BS, H-BS) und dem Funkempfangsgerät (MT_m) ermöglichenden Funknachrichten angeordnet sind,
- 15 (a2) über eine Vermittlungseinrichtung (PABX) jeweils zueinander synchron oder asynchron an ein Telekommunikationsnetz (TKN) angeschlossen sind,
- (b) eine Funktionseinheit aus folgenden Mitteln aufweist:
- (b1) erste Mittel (FKT) zum Empfangen und Bearbeiten der
20 Funknachrichten,
- (b2) zweite Mittel (SST, BMC) zum Herstellen und Steuern der Funkverbindungen zu den (quasi)stationären Funksendegeräten (U-BS, H-BS),
- (b3) dritte Mittel (ZST, μ P, SPGM, SWS) zum Erfassen und Aus-
25 werten von die Funkverbindungsqualität angehenden, in den Funknachrichten enthaltenen Zusatzinformationen (RSSV1, RSSV2, CRCV1, CRCV2)
- (c) aufgrund des Empfangs einer ersten in ersten Struktur
30 elementen (ZS3, ZS15) der Multiplexstruktur (MZR, ZR, ZS) eingebundenen Funknachricht eine erste Funkverbindung zu einem ersten (quasi)stationären Funksendegerät (U-BS) herstellt und unterhält, die als Telekommunikationsverbindung dient,
- dadurch gekennzeichnet, daß
- 35 (d) die ersten bis dritten Mittel (FKT, SST, BMC, ZST, μ P, SPGM, SWS) derart ausgebildet und miteinander verbunden sind, daß

- (d1) zusätzlich zu der ersten Funkverbindung im Hintergrund aufgrund des Empfangs von in zweiten bis n-ten Strukturelementen (ZS1, ZS2, ZS4...ZS14, ZS16...ZS24) der Multiplexstruktur (MZR, ZR) eingebundenen Funknachrichten mindestens eine zweite Funkverbindung zu mindestens einem zweiten (quasi)stationären Funksendegerät (H-BS) hergestellt und unterhalten wird, die als Telekommunikationsverbindung in spe dient,
- (d2) in Abhängigkeit von dem Vergleich zwischen der Verbindungsqualität der ersten Funkverbindung und der Verbindungsqualität der zweiten Funkverbindung, wobei die jeweilige Verbindungsqualität aus der Auswertung der jeweiligen funkverbindungsspezifischen Zusatzinformationen (RSSV1, RSSV2, CRCV1, CRCV2) ermittelt wird, entweder die erste Funkverbindung weiterhin als Telekommunikationsverbindung dient oder die zweite Funkverbindung als neue Telekommunikationsverbindung dient.

2. Mobiles Funkempfangsgerät für zellulare Funk-Telekommunikationssysteme nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten bis dritten Mittel (FKT, SST, BMC, ZST, μ P, SPGM, SWS) derart ausgebildet und miteinander verbunden sind, daß die zweite/n Funkverbindung/en zu dem/den zweiten (quasi) stationären Funksendegerät/en (H-BS) in Abhängigkeit von dem Überschreiten mindestens eines vorgegebenen zusatzinformati-
onsbezogenen Schwellwertes (SW) durch einen Zusatzinformati-
onswert (RSSV1, CRCV1), der sich aus den über die erste Funk-
verbindung mit den Funknachrichten empfangenen Zusatzinforma-
tionen ergibt, hergestellt und unterhalten wird.

3. Mobiles Funkempfangsgerät für zellulare Funk-Telekommunikationssysteme nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten bis dritten Mittel (FKT, SST, BMC, ZST, μ P, SPGM, SWS) derart ausgebildet und miteinander verbunden sind, daß die zweite/en Funkverbindung/en zu dem/den zweiten (quasi)

stationären Funksendegerät/en (H-BS) in Abhängigkeit von dem Unterschreiten mindestens eines vorgegebenen zusatzinformati-
onsbezogenen Schwellwertes (SW) durch einen Zusatzinformati-
onswert (RSSV1, CRCV1), der sich aus den über die erste Funk-
5 verbindung mit den Funknachrichten empfangenen Zusatzinforma-
tionen ergibt, hergestellt und unterhalten wird.

4. Mobiles Funkempfangsgerät für zellulare Funk-Telekommuni-
kationssysteme nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch
10 gekennzeichnet, daß
die ersten bis dritten Mittel (FKT, SST, BMC, ZST, μ P, SPGM,
SWS) weiterhin derart ausgebildet sind, daß durch einen zy-
klischen Empfangswechsel von der ersten in dem ersten Struk-
turelement (ZS3, ZS15) der Multiplexstruktur (MZR, ZR, ZS)
15 eingebundenen Funknachricht auf eine der in den zweiten bis
n-ten Strukturelementen (ZS1, ZS2, ZS4...ZS14, ZS16...ZS24)
der Multiplexstruktur (MZR, ZR, ZS) eingebundenen Funknach-
richten die erste Funkverbindung zu dem ersten (quasi) sta-
tionären Funksendegerät (U-BS) gesteuert wird (Bearer Hand-
20 over).

5. Mobiles Funkempfangsgerät für zellulare Funk-Telekommuni-
kationssysteme nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, daß
25 die zweiten Mittel (SST, BMC) eine der Anzahl der Funkverbin-
dungen entsprechende Anzahl von Zähleinrichtungen (ZE, ZE_m)
aufweisen.

6. Mobiles Funkempfangsgerät für zellulare Funk-Telekommuni-
30 kationssysteme nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch
gekennzeichnet, daß
die zweiten Mittel (SST, BMC) eine Zähleinrichtung (ZE) und
einen diese Zähleinrichtung (ZE) zugeordneten Offset-Speicher
(OSP_m) aufweisen.

7. Mobiles Funkempfangsgerät für zellulare Funk-Telekommunikationssysteme nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Zähleinrichtungen (ZE, ZE_m) jeweils aus einem Bit-, Zeitschlitz- und Zeitrahmenzähler bestehen.
8. Mobiles Funkempfangsgerät für zellulare Funk-Telekommunikationssysteme nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß
- 10 die Zähleinrichtung (ZE) als Bitzähler ausgebildet ist und der Offset-Speicher (OSP_m) die Funktionen eines Zeitschlitz- und Zeitrahmenzählers übernimmt.
9. Mobiles Funkempfangsgerät für zellulare Funk-Telekommunikationssysteme nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zähleinrichtung (ZE, ZE_m) und ggf. der Offset-Speicher (OSP_m) als Software-Module ausgebildet sind.
- 20 10. Mobiles Funkempfangsgerät für zellulare Funk-Telekommunikationssysteme nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Zähleinrichtung (ZE, ZE_m) und ggf. der Offset-Speicher (OSP_m) als Hardware-Module ausgebildet sind.
- 25 11. Mobiles Funkempfangsgerät für zellulare Funk-Telekommunikationssysteme nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das zellulare Funk-Telekommunikationssystem als zellulares Schnurlos-Telekommunikationssystem, das (quasi)stationäre
- 30 Funksendegerät (U-BS, H-BS) als Schnurlos-Basisstation und das mobile Funkempfangsgerät (MT_m) als Schnurlos-Mobilteil ausgebildet sind.
- 35 12. Mobiles Funkempfangsgerät für zellulare Funk-Telekommunikationssysteme nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß

die Schnurlos-Basisstation (U-BS, H-BS) und das Schnurlos-Mobilteil (MT_m) als Schnurlosgeräte zur Übertragung von Funknachrichten nach dem DECT-Standard ausgebildet sind.

- 5 13. Mobiles Funkempfangsgerät für zellulare Funk-Telekommunikationssysteme nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß
das zellulare Funk-Telekommunikationssystem als zellulares Mobilfunk-Telekommunikationssystem, das (quasi)stationäre
10 Funksendegerät (U-BS, H-BS) als Mobilfunk-Basisstation und das mobile Funkempfangsgerät (MT_m) als Mobilfunk-Mobilteil ausgebildet sind.

14. Mobiles Funkempfangsgerät für zellulare Funk-Telekommunikationssysteme nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß
15 die Mobilfunk-Basisstation (U-BS, H-BS) und das Mobilfunk-Mobilteil (MT_m) als Mobilfunkgeräte zur Übertragung von Funknachrichten nach dem GSM-Standard ausgebildet sind.

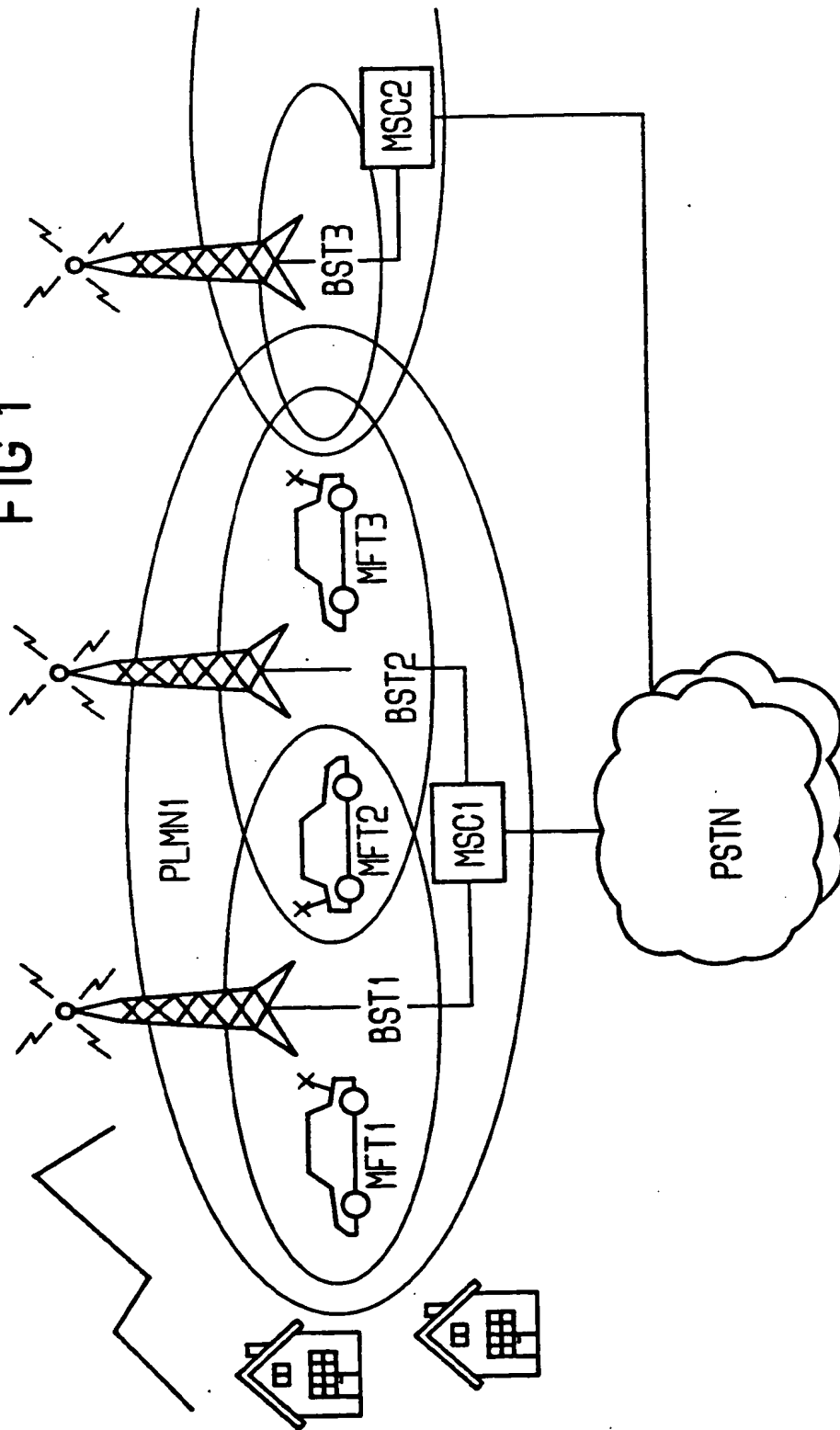
- 20 15. Mobiles Funkempfangsgerät für zellulare Funk-Telekommunikationssysteme nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß
das Telekommunikationsnetz (TKN) als öffentliches Fernsprechnetz (PSTN), ISDN-Netz, privates Telekommunikationsnetz
25 (PTN), Mobil- oder Satellitenfunknetz und die Vermittlungseinrichtung (PABX) als private Nebenstellenanlage (PABX) ausgebildet ist.

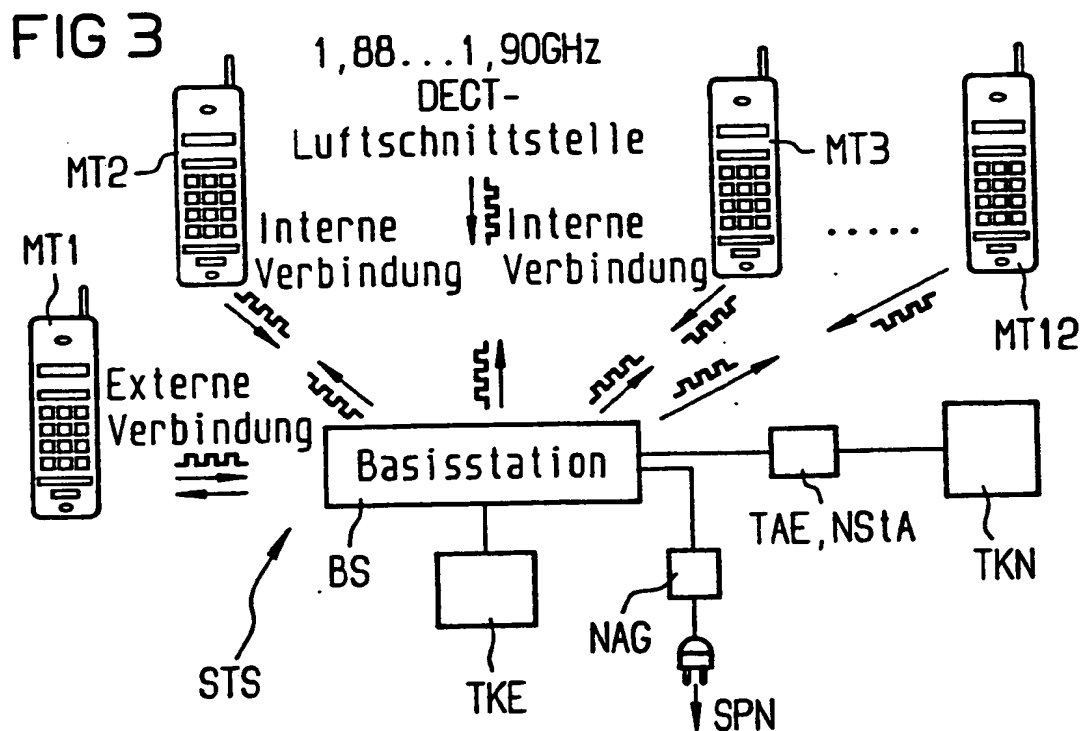
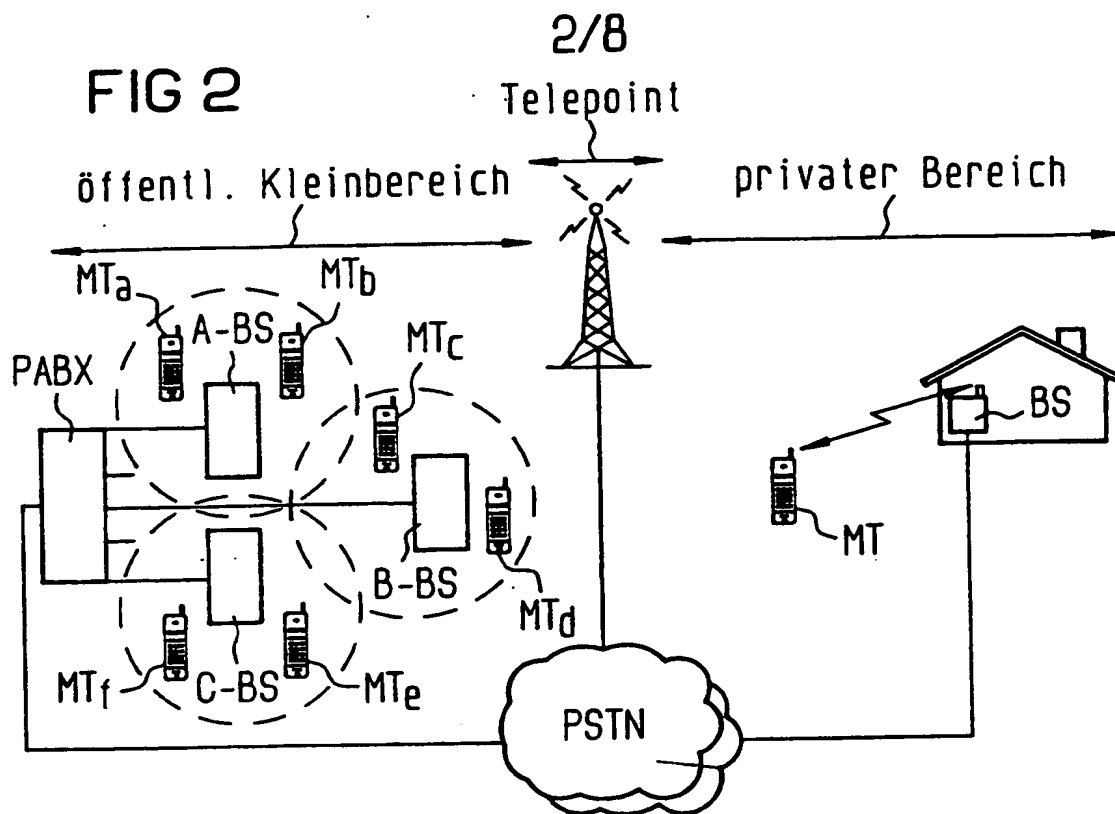
- 30 16. Mobiles Funkempfangsgerät für zellulare Funk-Telekommunikationssysteme nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß
die im Rahmen der Telekommunikationsverbindung übertragenen Nutzinformati-
35 onen gesprochene Worte, geschriebene Worte und/oder Bilder repräsentieren.

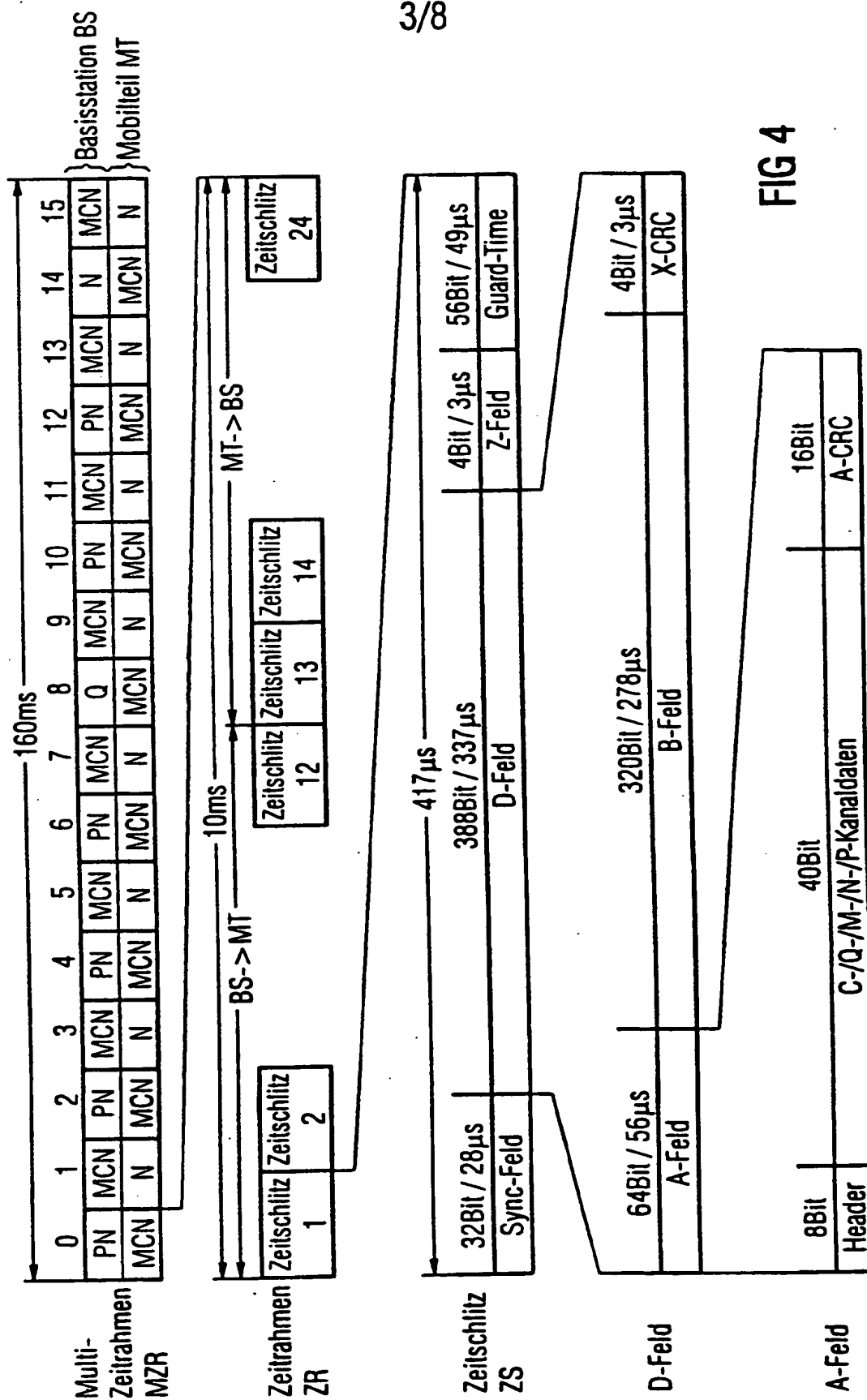
17. Mobiles Funkempfangsgerät für zellulare Funk-Telekommunikationssysteme nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß
- 5 die Multiplexstruktur (MZR, ZR, ZS) FDMA/TDMA/TDD-Struktur ausgebildet ist und die in der Multiplexstruktur (MZR, ZR, ZS) enthaltenen Strukturelemente (ZS) als Zeitschlitzze/Kanäle ausgebildet sind.

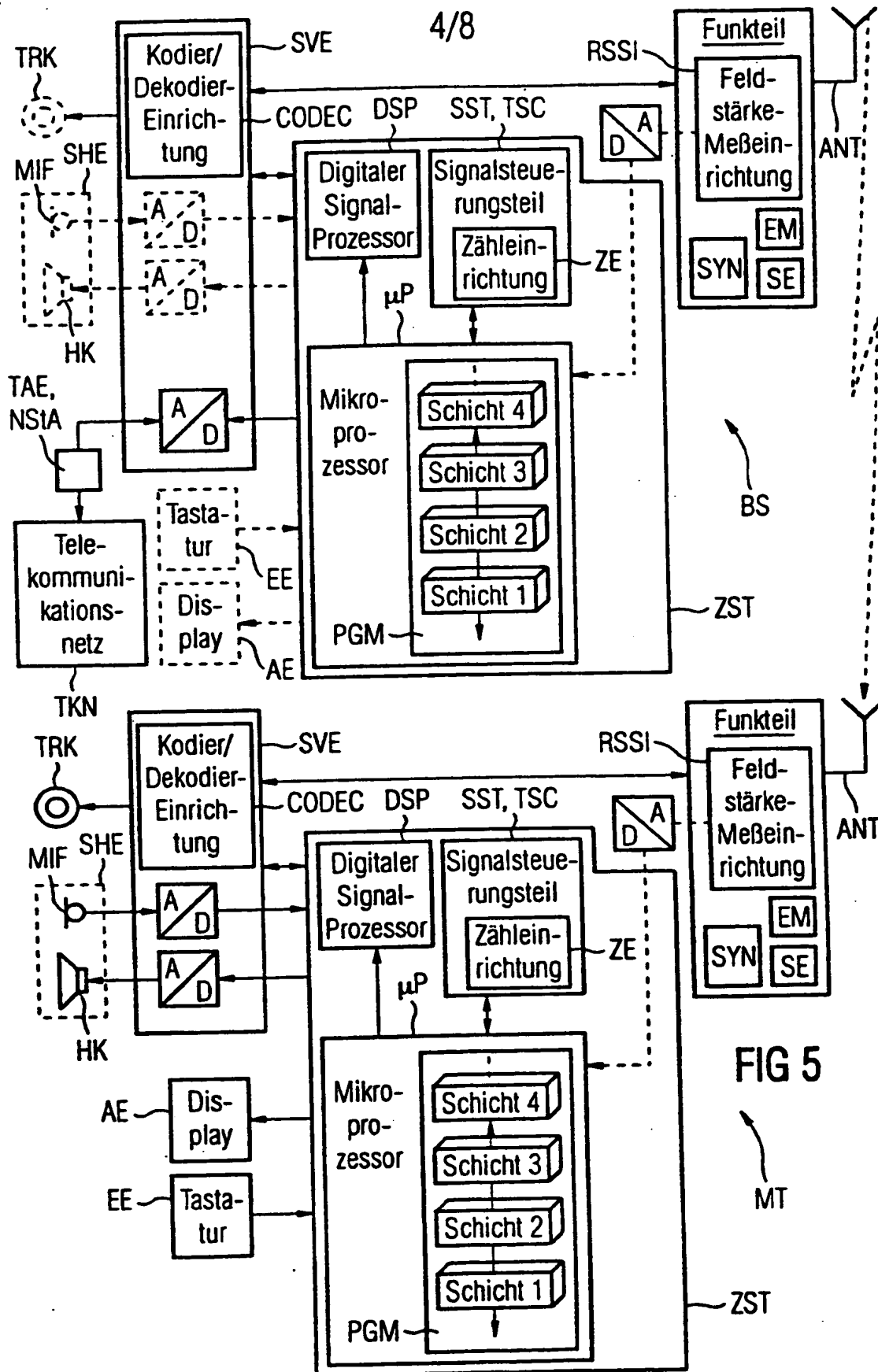
1/8

FIG 1



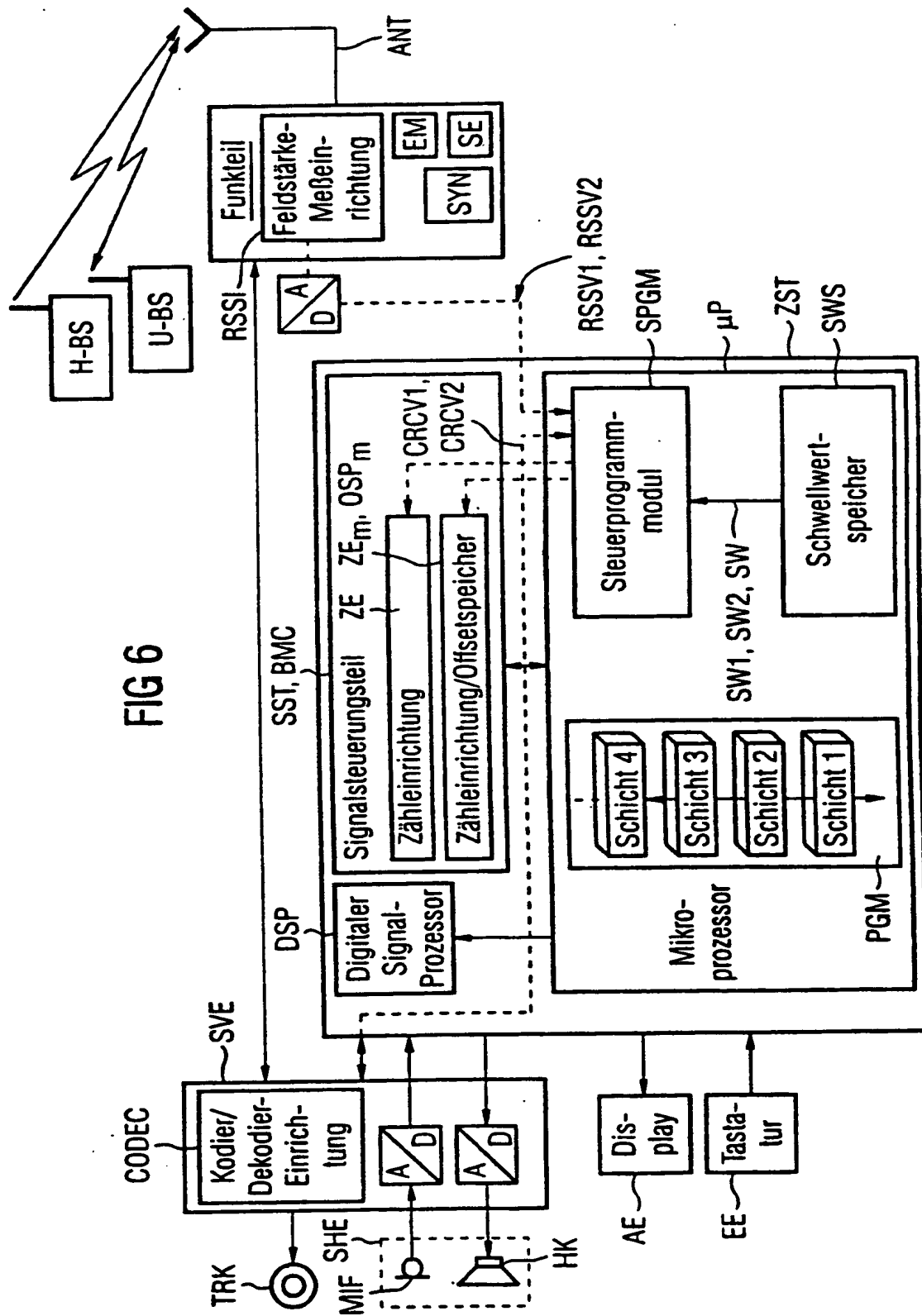






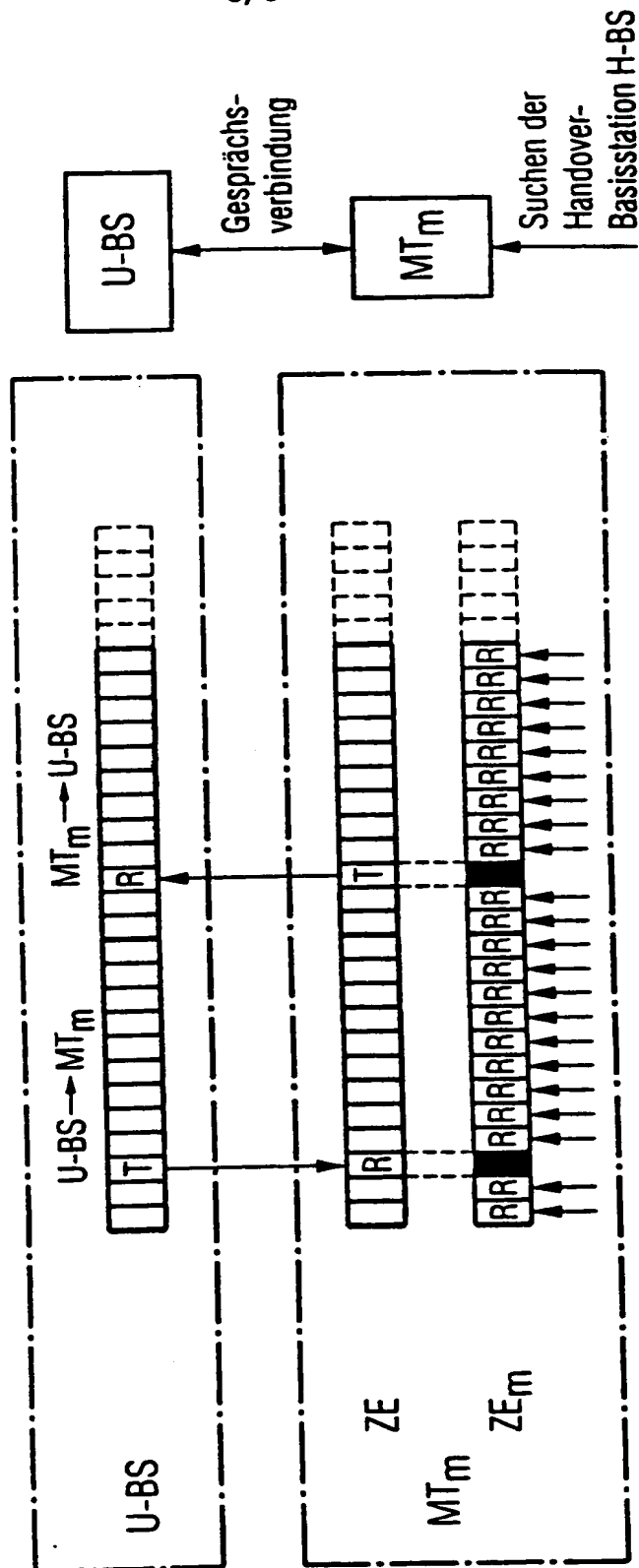
5/8

FIG 6



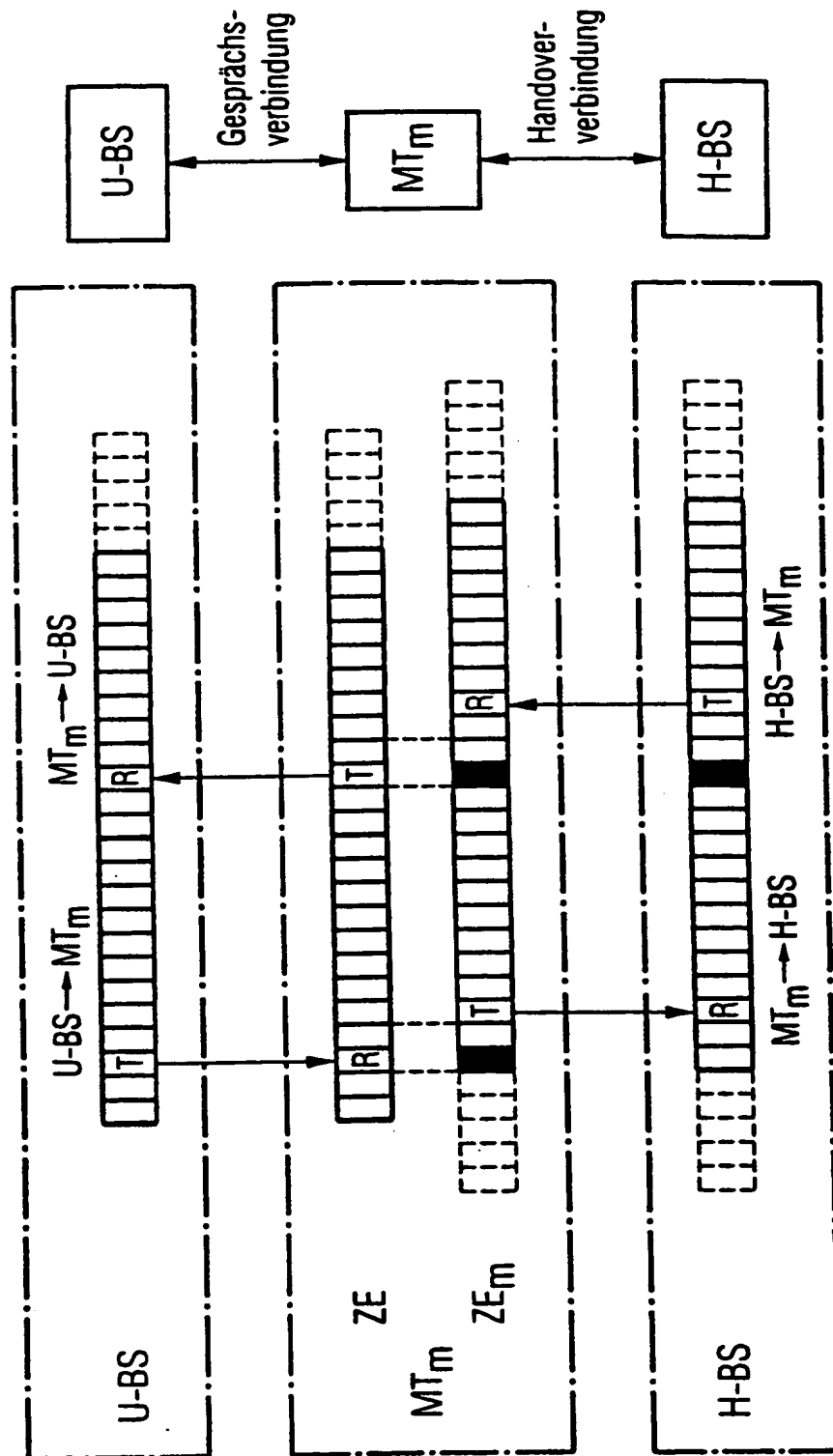
6/8

FIG 7



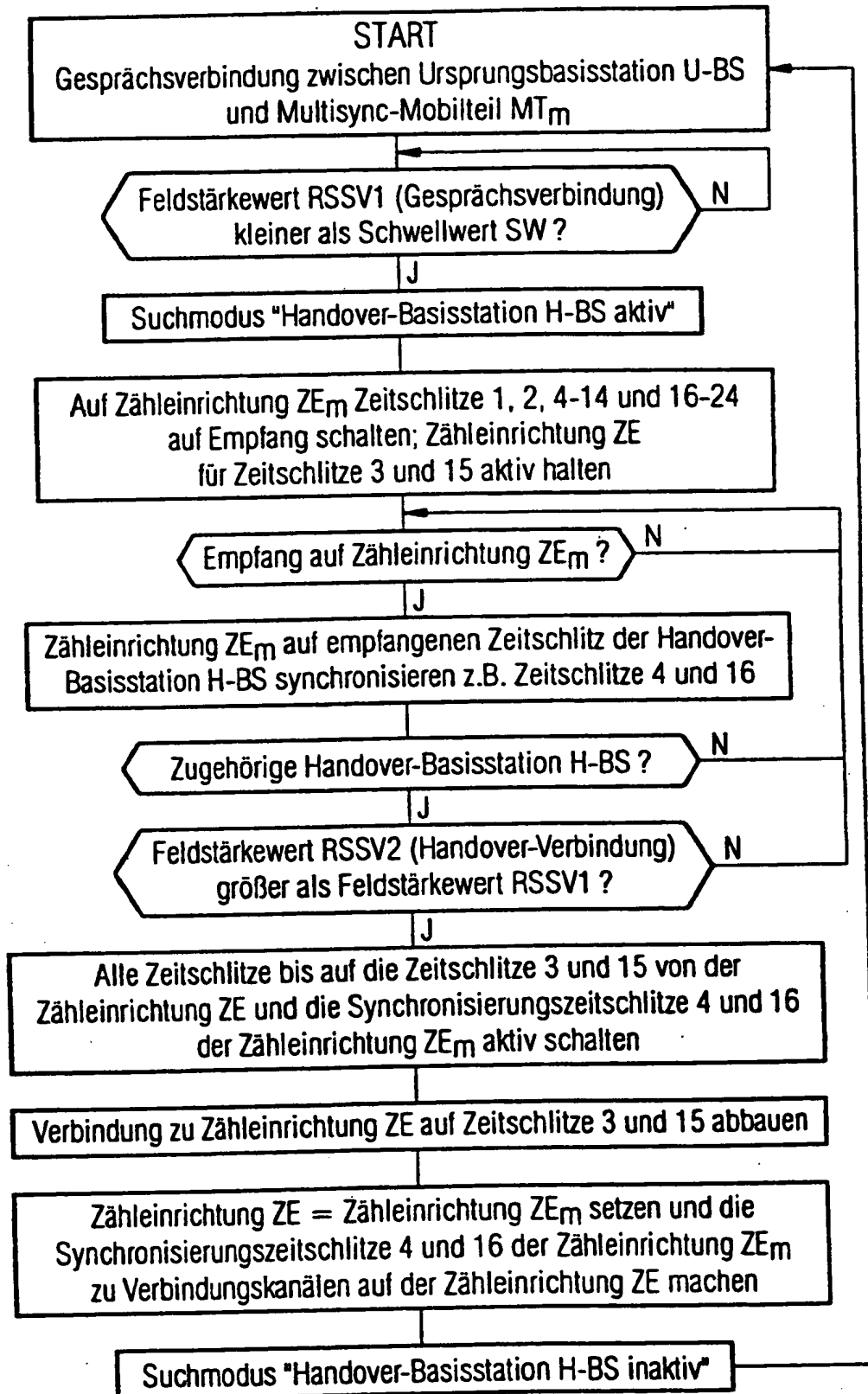
7/8

FIG 8



8/8

FIG 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No

PCT/DE 96/00931

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04Q7/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------------------|
| X | EP,A,0 576 079 (PHILIPS ELECTRONICS N.V.) 29 December 1993 see column 6, line 9 - column 10, line 47 see figure 1 | 1-3,5,6, 11-13, 15,17 |
| X | EP,A,0 615 396 (ITALTEL SOCIETA ITALIANA TELECOMUNICAZIONI S.P.A.) 14 September 1994 see column 2, line 43 - column 3, line 5 see column 6, line 22 - column 7, line 48 | 1,3,5,6, 11,12, 15,17 13 |
| A | --- | |
| X | EP,A,0 577 322 (NOKIA MOBILE PHONES LTD.) 5 January 1994 see column 5, line 17 - column 8, line 39 | 1-3,13, 14,17 15 |
| A | ----- | |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 November 1996

Date of mailing of the international search report

0 5. 12. 96

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Behringer, L.V.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 96/00931

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|---|----------------------------------|
| EP-A-0576079 | 29-12-93 | JP-A- 6078360 US-A- 5416778 | 18-03-94 16-05-95 |
| EP-A-0615396 | 14-09-94 | NONE | |
| EP-A-0577322 | 05-01-94 | FI-C- 91345 JP-A- 6169485 US-A- 5483668 | 10-06-94 14-06-94 09-01-96 |

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H04Q7/38

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|-----------------------------------|
| X | EP,A,0 576 079 (PHILIPS ELECTRONICS N.V.) 29.Dezember 1993 siehe Spalte 6, Zeile 9 - Spalte 10, Zeile 47 siehe Abbildung 1 --- | 1-3,5,6, 11-13, 15,17 |
| X | EP,A,0 615 396 (ITALTEL SOCIETA ITALIANA TELECOMUNICAZIONI S.P.A.) 14.September 1994 siehe Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 3, Zeile 5 siehe Spalte 6, Zeile 22 - Spalte 7, Zeile 48 --- | 1,3,5,6, 11,12, 15,17 13 |
| A | --- | |
| | -/-- | |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- * 'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - * 'E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - * 'L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - * 'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - * 'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- * 'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- * 'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- * 'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- * 'Z' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21.November 1996

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05.12.96

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Behringer, L.V.

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|--|------------------------|
| X A | EP,A,Ø 577 322 (NOKIA MOBILE PHONES LTD.) 5. Januar 1994 siehe Spalte 5, Zeile 17 - Spalte 8, Zeile 39 ----- | 1-3,13, 14,17 15 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung..., die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 96/00931

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|---|----------------------------------|
| EP-A-0576079 | 29-12-93 | JP-A- 6078360 US-A- 5416778 | 18-03-94 16-05-95 |
| EP-A-0615396 | 14-09-94 | KEINE | |
| EP-A-0577322 | 05-01-94 | FI-C- 91345 JP-A- 6169485 US-A- 5483668 | 10-06-94 14-06-94 09-01-96 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.